第7卷 第4期 昆虫学报 Vol. VII, No. 4
1957年12月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA December, 1957

中华按蚊(*A. hyrcanus* var. *sinensis*)室外叮刺活动及光綫温湿度降雨等因素对它的影响

王兴相 張 軍*

(第七軍医大学寄生虫学教研室)

引 言

中华按蚊不仅是普遍而众多的一种蚊种，而且是瘧疾、絲虫病等疾病的重要傳播媒介。因而关于該蚊夜間叮刺活动的規律，国內学者早就予以注意。但在过去观察中华按蚊夜間活动的时候，往往未能同时注意到外界条件对它的影响，这就使得所研究的結果很难反映出它的眞正的活动規律。例如从胡梅基(1953)[1]在上海的研究材料中可以看到：中华按蚊自日落后开始进入人室，晚上9至1时为其活动高峰；而周欽賢(1949)[2]在重庆的观察則認为中华按蚊的夜間活动在牛圈內主要是在午夜以前；而在人室內主要在午夜以后。該二作者所得的結果所以不同，可能是由于当时两地的外界条件如温度、光綫等因素不同所引起的。至于当时两地的外界条件如何，該二作者在报告中均未論及。

关于外界条件对蚊虫叮刺活动的影响問題，Мончадский(1953)[3]的报告中曾有詳尽的論述。他在对 *Aë vexans* 及其他蚊种观察之后認为蚊虫的活动与光綫、温湿度等因素都有密切的关系，其中特別提到月亮光綫的作用。至于我国中华按蚊的叮刺活动与外界条件之間的关系如何，目前还未見有正式报导。

1956年5月至9月間我們曾在四川乐山对中华按蚊的夜間叮刺活动进行了17次通宵观察。在观察同时并及时記录温湿度、光綫、降雨等因素的变化，發現这些因素对中华按蚊的夜間叮刺活动有一定的影响。現将我們的观察結果报告如下。

方 法

1. 将1水牛于日落前系于屋旁空曠地区誘蚊，自牛身上發現蚊虫起，即借手电筒的

* 参加本項工作者尚有舒光海、袁正德、高烈光、任君偉、唐繼善諸同志。

光亮开始用吸蚊瓶捕捉停落牛身上之按蚊；如中途遇雨，則将牛牵入附近屋檐下繼續观察。直至第2天日出后蚊虫不再出現为止。

2. 为了观察月亮对中华按蚊活动的影响，乃于每月之無月夜間及望月、上弦与下弦夜間进行。

3. 每隔5分鐘捕蚊5分鐘，固定2人交替捕捉。統計时以每小时为单位計算。因此每小时內共計捕蚊半小时。

4. 另用1人专門掌握时間并及时記录天气变化。温湿度用自动記录器記录之。

結果与討論

1. 光綫与温度对中华按蚊叮刺活动的影响及其二者之間的关系

根据17次的观察可以看出中华按蚊整夜都有叮刺活动，但其活动程度全夜并不一致。通常在日落之后即开始活动，而在完全黑暗之前光綫昏暗时刻其活动最为显著，这时常突然出現大批中华按蚊侵襲牛体；当天空完全黑暗之后，蚊数即随之下降，并保持在一較低的水平，直到次日早晨黎明时刻即当昏暗光綫重复出現时，这时侵襲牛体的中华按蚊又迅速增加，随着天空逐漸明亮，蚊数漸減，最后完全消失。牛身上不再出現蚊虫。因此中华按蚊的夜間叮刺活动通常具有两个高峰，一在黄昏；一在黎明。在两高峰之間，其活动保持在一較低水平(表1，圖1)。

表1　中华按蚊夜間叮刺活动之变化(1956年6月9—10日)

时間	捕获蚊数	温度 °C	相对濕度%	附注
20:30—21:30	110	28.5	83	21:05 天黑
21:30—22:30	40	28.0	86	滿天星
22:30—23:30	31	27.5	80	滿天星
23:30—24:30	27	27.0	85	滿天星
24:30— 1:30	11	26.5	86	滿天星
1:30— 2:30	13	26.2	85	滿天星
2:30— 3:30	14	26.0	84	滿天星
3:30— 4:30	28	25.7	87	滿天星
4:30— 5:30	16	25.5	87	滿天星
5:30— 6:30	59	25.5	87.5	5:45 黎明
总計	349			

黄昏与黎明时高峰的出現是否与当时的温湿度变化有关？因为我們知道在一天的黄昏时候，温度是在逐漸下降的，而空气中濕度却在上升，在早晨日出后，温度逐漸上升，而濕度却在下降。但根据我們的观察，这两次高峰的出現似乎与当时温湿度的变化关系不大。这可从黎明时高峰过程中看出，在黎明时高峰过程中，温湿度通常并沒有明显波动，而其發生明显变化的时間多在黎明时高峰消失后半小时至1小时內。同时这

两次高峰又都明显的随着当时微弱光綫的来临而出現，随着微弱光綫的消失而消失。这一事实进一步証明了 Мончадский 对这一現象的原因所下的結論：即这两次高峰的出現主要是由于当时微弱光綫所引起的。不过，这两次高峰的出現虽然与当时的温湿度变化無关，但仍只有当温度在一定的界限以上时才有可能表現出来，根据我們的观察，这一最低的温度界限是 23—25°C。即当气温低于这一界限时，黄昏及黎明时的高峰将随之減弱或消失。这可从表 2、4 材料中看出：当黎明时温度各为23°及 15°C 时，这时黎明时这一高峰消失。而且由于低温的原因，中华按蚊的活动已降至全夜的最低水平。

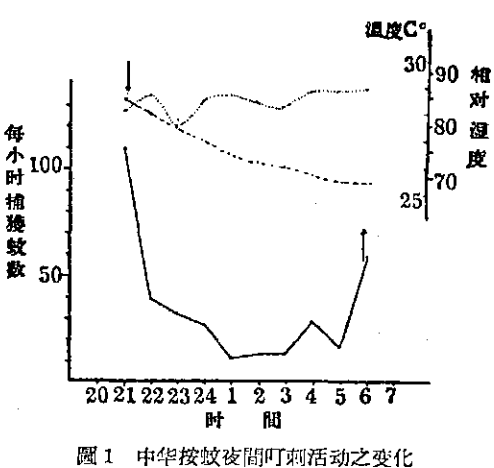


圖 1　中华按蚊夜間叮刺活动之变化
——蚊数　……湿度
----温度　——→向下表示天黑
向上表示黎明

除此以外，在我們的观察中也可看出月亮光綫对中华按蚊夜間的叮刺活动具有一定的影响。这可从表 2、3，圖 2、3 所列材料中看出。例如在表中当月亮下山之后，天空完全漆黑，这时可以看到侵襲牛体的中华按蚊数量亦随之下降。但这一現象較之 Мончадский 对 *Aë. vexans* 的观察結果有显著的不同。即月亮光綫对中华按蚊活动的影响远不如对 *Aë. vexans* 的那样明显。在 Мончадский 的报告中上弦，下弦及望月时月亮光綫对 *Aë. vexans* 夜間活动的影响有如黄昏及黎明时微弱光綫一样显著。因而月夜間蚊虫活动的程度与黄昏及黎明时的活动程度一样。为什么在我們的观察中月亮光綫对中华按蚊的夜間叮刺活动沒有如此明

表 2　温度与光綫对中华按蚊活动之影响(1956 年 8 月 20—21 日)

时　間	捕获蚊数	温　度　°C	相对湿度%	附　注
19:00—20:00	3	30.0	93	
20:00—21:00	144	29.0	98	20:15天黑，滿天云
21:00—22:00	54	28.0	99	21:20月現
22:00—23:00	37	26.5	98	月現
23:00—24:00	28	26.0	98	月現
24:00— 1:00	34	25.0	98	月現
1:00— 2:00	22	24.8	98	月現
2:00— 3:00	23	24.5	97	月現
3:00— 4:00	29	24.0	97	4:00月落
4:00— 5:00	5	23.5	97	
5:00— 6:00	5	23.2	97	5:50黎明
6:00— 7:00	1	23.0	97	
总　計	385			

表3 月亮、降雨对中华按蚊活动之影响 (1956年8月16—17日)

时間	捕获蚊数	温度 °C	相对湿度%	附注
19:00—20:00	4	27.0	70	
20:00—21:00	132	25.0	84	20:20天黑，明月
21:00—22:00	29	24.0	85	明月
22:00—23:00	32	22.8	85	明月
23:00—24:00	24	22.5	85	23:50月落
24:00— 1:00	4	22.0	84	滿天烏云
1:00— 2:00	4	22.0	84	滿天烏云
2:00— 3:00	3	22.0	84	滿天烏云
3:00— 4:00	1	22.0	83	滿天烏云
4:00— 5:00	27	22.0	83	4:10降雨
5:00— 6:00	14	22.0	83	5:30雨停，黎明
总計	274			

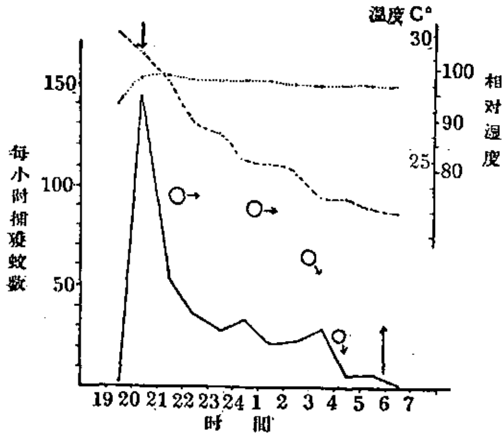


圖2 月亮光綫与中华按蚊叮刺活动之关系
——蚊数 ——→上指示黎明下指示天黑
----温度 ○→表月亮及其移行方向
……湿度

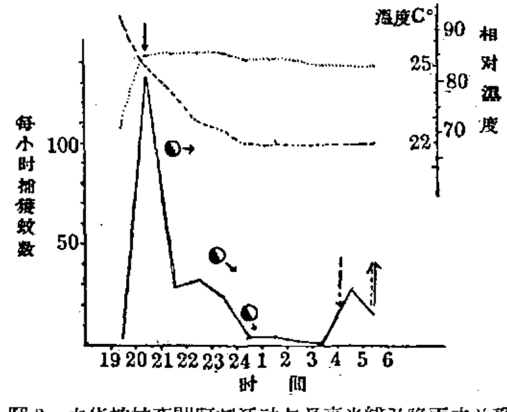


圖3 中华按蚊夜間叮刺活动与月亮光綫及降雨之关系
——蚊数 ——→向上示黎明，向下示天黑
----温度 ----→向下示降雨，向上示雨停
……湿度 上弦月亮及其移行方向

显的作用？推其原因，除了蚊种不同因而有可能对月亮光綫的反应不同外，其另一原因可能是由于在我們的工作地区內夜間气温較低之故。上面已經談到，当气温低于23—25°C时，黄昏及黎明时微弱光綫的作用常会减弱或消失。这对月亮光綫也具有同样現象。表4中我們可以看到这一天的整个夜間虽然都有明月当空，也無微風，但蚊虫数量却始終保持在一較低的水平，这是否是由于当时自然界中华按蚊的密度不高所致？根据每周密度的調查，証明它并不低于七八份密度。如果考虑到夜間气温，就可看出这一天的夜間气温几乎全在23°C以下，因而这就大大地降低了中华按蚊活动的程度，从而抑制了月亮光綫对它的影响。

根据上述，我們就可得出关于中华按蚊夜間叮刺活动規律的概念来：即在晴朗的夜

表4　温度与月亮对中华按蚊活动之影响(1956年9月18—19日)

时　間	捕获蚊数	温度 °C	相对湿度%	附　注
19:00—20:00	11	24.5	85	
20:00—21:00	62	23.0	99	20:05天黑，明月
21:00—22:00	32	21.5	85	明月
22:00—23:00	10	20.0	98	明月
23:00—24:00	15	19.0	95	明月
24:00— 1:00	14	18.5	98	明月
1:00— 2:00	7	17.5	97	明月
2:00— 3:00	3	17.5	96	明月
3:00— 4:00	4	16.5	96	明月
4:00— 5:00	2	16.5	96	明月
5:00— 6:00	0	16.0	95	明月
6:00— 7:00	1	15.0	95	6:30黎明
总　計	161			

間，中华按蚊整夜都有叮刺活动，其活动具有两个高峰，一在黄昏；一在黎明。这是由于当时微弱光綫所引起的。望月、上弦及下弦月亮光綫也能使其活动程度增加，但沒有黄昏及黎明时微弱光綫的效果大。这些現象發生的必需条件是气温要在23—25°C以上。当气温低于23°C时，这些現象将随之减弱或消失。

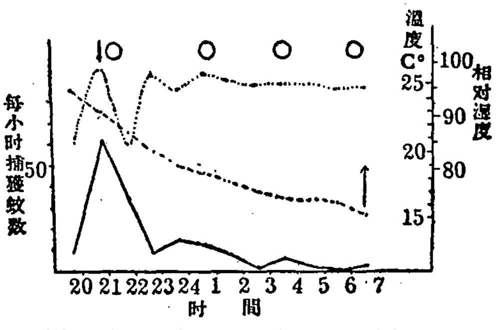


圖4　温度月亮对中华按蚊叮刺活动之影响
——蚊数　----温度
……湿度　○月亮

2. 降雨对中华按蚊夜間叮刺活动的影响

关于降雨对蚊虫活动的影响問題，Мончадский 曾提到大雨能使蚊虫活动程度减

表5　降雨对中华按蚊活动之影响(1956年8月21—22日)

时　間	捕获蚊数	温度 °C	相对湿度%	附　注
19:30—20:30	121	27.0	95	19:55天黑
20:30—21:30	53	27.0	88	
21:30—22:30	59	26.5	87	22:05降雨
22:30—23:30	75	26.0	92	降雨
23:30—24:30	83	25.8	95	降雨
24:30— 1:30	92	25.3	99	降雨
1:30— 2:30	85	24.5	99	降雨
2:30— 3:30	63	23.5	90	3:20雨停
3:30— 4:30	42	23.5	85	4:05降雨
4:30— 5:30	24	23.2	80	4:40雨停
5:30— 6:30	12	23.2	75	5:50黎明
总　計	709			

弱；而 Macan (1948)[4]则認为大雨并不能阻止微小按蚊的叮刺活动。在我們的观察中，曾有数次中途遇雨，因而有机会观察到降雨对中华按蚊活动的影响。这种情况共計 6 次。其中两次是在观察中途突遇大雨；在降大雨时則不再有中华按蚊飞来侵襲牛体。

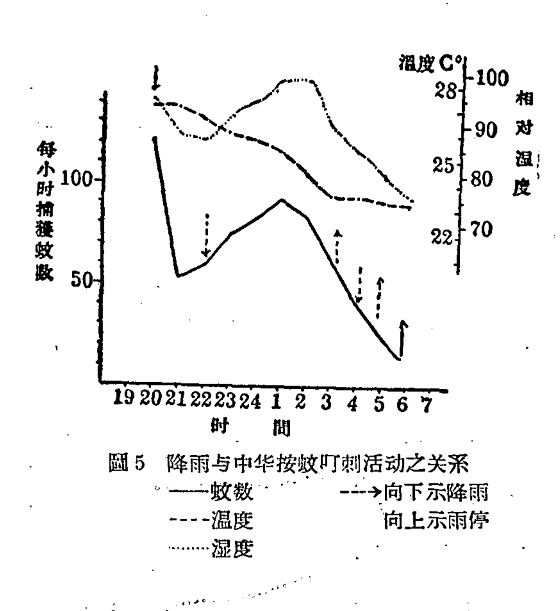


圖 5 降雨与中华按蚊叮刺活动之关系
——蚊数 ---→向下示降雨
----温度 向上示雨停
········湿度

但在一般小雨时，情况則相反，这时中华按蚊数量不仅不减少，反而随着降雨而上升(表3、5，圖 3、5)。如表 5 中所指：当黄昏时高峰出現之后，由于黑暗来临，蚊数即随之下降。如果晴夜时，这种情况通常可延續至黎明前。但在表 5 中，由于 22 点 05 分时开始降雨，这时可以看到侵襲牛体的中华按蚊逐漸上升，直到第 2 天 3 点20分雨停之前都維持在一較高的水平綫上。以后由于雨时下时停，而且每小时內下雨时間均很短，因而蚊数漸下降。但其数量仍較前一天夜間(表 2)同一时間內的蚊数为高。

在降雨时捕捉蚊虫中都可看到中华按蚊正在进行叮刺活动。因而并非由于避雨偶尔栖息于牛身上者。

降雨所以能使侵襲牛体的中华按蚊数量增加，其原因是否与当时空气中湿度的变化及气压变化有关？目前由于資料不多，尙难推論。但降雨本身似乎具有一机械作用，即降雨时落下之雨滴可能惊扰野外栖息及飞舞的蚊虫，从而迫使它們逃入隐蔽場所。其中一部份飞向工作地点附近，因而易为牛体散發的气体所吸引，最后引起叮刺活动。

3. 湿度的影响

历次观察中，每晚空气中相对湿度多保持在 80% 以上。变化也不大，一般看不出对中华按蚊的叮刺活动有何影响，有待以后繼續观察。

根据四川乐山地区的气象条件，这里夏秋季夜間气温都不高，自 5 月至 10 月夜間温度，特别是在午夜以后，多在 25°C 以下，因此中华按蚊黎明时活动高峰往往消失。由于同样原因，月亮光綫对中华按蚊活动的影响也不显著。所以在这一地区內中华按蚊的叮刺活动主要是在一天的黄昏时刻。由于中华按蚊是我国傳瘧蚊种之一，又是絲虫病的重要傳播媒介，复以每当夏秋季节黄昏时刻，人們多在室外乘凉休息，易为中华按蚊所侵襲，因而这就說明了在乐山这一类地区，黄昏时刻在流行病学上具有最大的危險性。

总　　結

1. 晴朗夜間，中华按蚊整夜都有叮刺活动。其活动具有两个高峰，一在黄昏，一在黎明。这是由于当时微弱光綫所引起的。但这一現象的出現，只有当气温在 23—25°C 以上时才存在；当气温在 23°C 以下时，这一現象将随之减弱或消失。

2. 月亮光綫对中华按蚊的活动有一定影响；但远不如对 *Aë. vexans* 的那样明显，其原因除了由于蚊种不同外，在我們工作地区的夜間較低的气温也是一重要原因。通常当气温低于 23°C 时，月亮光綫的影响随之消失。

3. 降雨对中华按蚊的夜間叮刺活动有明显影响：大雨能阻止蚊虫入室，但一般小雨时又能追使野外中华按蚊入室，使其叮刺活动上升。

4. 根据气象情况及居民生活習慣，在乐山地区中华按蚊活动最显著的时候是一天的黄昏时刻。因而这一时間內在流行病学上具有最大的危險性。

此項研究承四川省防疫站大力协助支持，特此致謝。

参 考 文 献

[1] Hu, M. K.: 1935. The house-frequenting behevior of *Anopheles hyrcanus* var. *sinensis* Wiedemann in the Shanghai area. Part I. Time of entry Lingnan, *Sci. J.* **14** (3): 385.

[2] Chow, C. Y.: 1949. Note on the time of feeding of *Anopheles hyrcanus* var. *sinensis* and *Anopheles minimus* in the vicinity of Chungking. *Chinese Med. J.* **67** (9): 489.

[3] Мончадский, А. С.: 1953. Ночная активности комаров в природе и её эпидемиологические особенности. *Зоологический журнал.* **32** (5): 860.

[4] Macan, T. T.: 1948. *Bull. Ent. Res.* **39**: 237 (引自 Willian, R. Horsfall: 1955. Mosquitoes, Their bionomics and relation to disease. pp. 261, 1st ed. New York, Ronald Press).

THE OUTDOOR NOCTURNAL BITING ACTIVITY OF *ANOPHELES HYRCANUS* VAR. *SINENSIS* IN RELATION TO THE FACTORS OF TEMPERATURE, HUMIDITY, LIGHT AND RAIN

WANG HSING-HSIANG & CHANG CHUN
Division of Parasitology, 7th Military Medical University

The studies were carried out from June to September, 1956 in the area of Loshan, Szechwan. Observations were made in the field near a house by catching the *Anopheles* biting a buffalo from the time of sunset to sunrise. Fiveminute catches were undertaken at regular interval, so that six catches were made in one hour. Changes of temperature, humidity and light were recorded. From the results of 17 observations it was found that *A. h. sinensis* fed on buffalo throughout the night. Its biting activity showed two peaks, one in the evening, the other at dawn. Moonlight also affected the intensity of its activity, in the moon night the intensity of its activity tend to increase somewhat, but all this increase only happened when the temperature was over 23—25°C. The influence would become weaker or disappear if the temperature was below that. Heavy rain might prevent the outdoor biting activity of *sinensis*, while during the time of light rain the intensity of its activity increased.